

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 5 月 6 日 (06.05.2004)

PCT

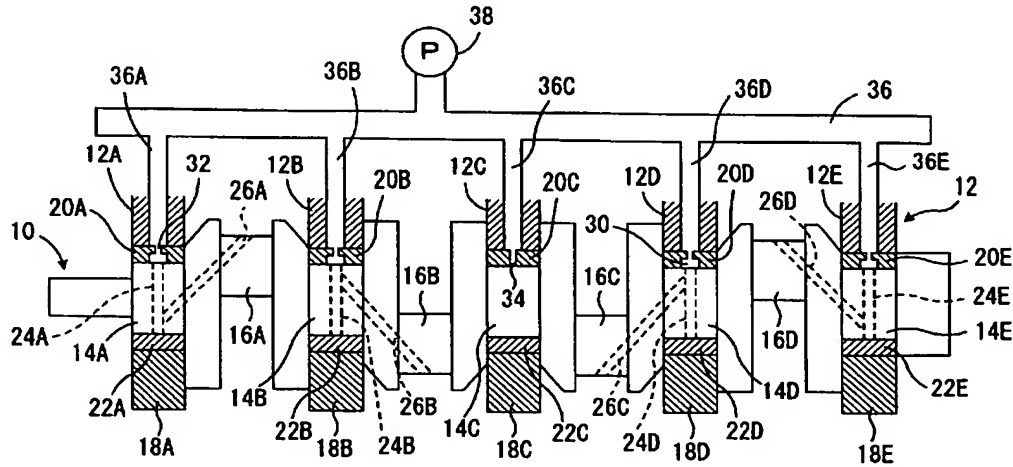
(10) 国際公開番号
WO 2004/038188 A1

- (51) 国際特許分類: F01M 1/06, F16C 9/02, 3/14 (71) 出願人 (日本についてのみ): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県 豊田市 トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013527
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 23 日 (23.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 寺田 竜啓 (TERADA, Tatsuhiko) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県 豊田市 トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 加納 知広 (KANOH, Tomohiro) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県 豊田市 トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 疋田 康弘 (HIKITA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒471-8502 愛知県 豊田市 緑ヶ丘 3 丁目 65 番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 山崎 雅夫 (YAMAZAKI, Masao) [JP/JP]; 〒471-8502 愛知県 豊田市 緑ヶ丘 3 丁目 65 番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-309661
2002 年 10 月 24 日 (24.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大豊工業株式会社 (TAIHO KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒471-8502 愛知県 豊田市 緑ヶ丘 3 丁目 65 番地 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: OIL-FEEDING DEVICE FOR ENGINE CRANKSHAFT

(54) 発明の名称: エンジンのクランクシャフトの給油装置



(57) Abstract: An oil-feeding device for a crankshaft where the amount of lubricant oil leaking from supporting areas of main journal portions is reduced without increasing friction of bearing members against the main journal portions. The oil-feeding device for a crankshaft includes upper bearing members (20A, 20B, 20C, 20D, 20E) and lower bearing members (22A, 22B, 22C, 22D, 22E). The upper and lower bearing members have a half hollow cylindrical shape, are provided with crush relief portions (28) at both ends, and jointly encompass main journal portions (14A, 14B, 14C, 14D, 14E) of a crank shaft (10). The upper bearing members have circumferentially extending oil grooves (30) provided in the faces opposite the main journal portions, the grooves penetrating through oil passages (36, 36A, 36B, 36C, 36D, 36E) of a cylinder block (12). The lower bearing members do not have oil grooves. The oil grooves (30) do not extend in the crush relief portions (28), and therefore the leakage of lubricant oil, fed to the oil grooves (30), to the areas of the crush relief portions (28) is suppressed.

(57) 要約: 本発明の課題は、メインジャーナル部に対する軸受部材の摩擦を増大させることなく、メインジャーナル部の支承領域より漏洩する潤滑オイルの量を低減す

[続葉有]



(74) 代理人: 明石 昌毅 (AKASHI, Masaki); 〒104-0033 東京都中央区新川2丁目6番8号 YHビル5階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ることである。本発明のクランクシャフトの給油装置は、互いに共働してクランクシャフト10のメインジャーナル部14A、14B、14D、14Eを囲繞し両端にクラッシリリーフ28を有する半円筒状の上側軸受部材20A、20B、20D、20E及び下側軸受部材22A、22B、22D、22Eを含む。上側軸受部材はメインジャーナル部に対向する面に設けられシリンダブロック12の油路36、36A、36B、36D、36Eに連通し周方向に延在する油溝30を有し、下側軸受部材は油溝を有しておらず、油溝30はクラッシリリーフ28には延在しておらず、油溝30へ供給された潤滑オイルがクラッシリリーフ28の領域へ漏洩することが抑制される。

明 細 書

エンジンのクランクシャフトの給油装置

技術分野

本発明は、エンジンのクランクシャフトに係り、更に詳細にはクランクシャフトの給油装置に係る。

背景技術

自動車等の車輛に搭載されるエンジンのクランクシャフトの給油装置の一つとして、例えば特開平 7-27127 号公報に記載されている如く、互いに共働してクランクシャフトのメインジャーナル部を囲繞する一対の半円筒状の軸受部材を含み、各軸受部材はメインジャーナル部に対向する面に設けられシリンダブロックの油路に連通する半周溝を有し、クランクシャフトは一端にてメインジャーナル部に開口し他端にてピン部の表面に開口する一対のピン給油通路を有し、一対のピン給油通路はクランクシャフトが半回転する度に交互に反対側の半周溝に連通するよう構成されたクランクシャフトの給油装置が既に知られている。

かかるクランクシャフトの給油装置によれば、クランクシャフトが半回転する度に一対のピン給油通路が交互に反対側の半周溝に連通し、クランクシャフトの半回転毎に半周溝及びピン給油通路を経てピン部の表面へ潤滑オイルが供給されるので、クランクシャフトの一回転の範囲全体に亘りシリンダブロックの油路とピン給油通路とを連通させ、これにより潤滑オイルを確実に且つ安定的にピン部へ供給することができる。

一般に、図 7 に示されている如く、クランクシャフト 100 のメインジャーナル部 102 は、シリンダブロック 104 のメインジャーナル支承部 106 とその下端にボルト 108 により固定されたキャップ 110 との間に挿通された状態にて支承される。そして半円筒状の上側軸受部材 112 がメインジャーナル支承部 106 の下面に形成された凹部とメインジャーナル 102 との間に介装され、半円筒状の下側軸受部材 114 がキャップ 110 の上面に形成された凹部とメインジャーナル 102 との間に介装され、軸受部材 112 及び 114 はそれらの両端が互いに当接した状態にてメインジャーナル支承部 106 とキャップ 110 との

間に圧縮されることによりそれぞれメインジャーナル支承部 106 の凹部及びキャップ 110 の凹部に対し押し付けられる。

この場合軸受部材 112 及び 114 に対する圧縮により軸受部材 112 及び 114 の両端部が径方向内方へ膨出しメインジャーナル 102 との間の摩擦が過大にならないよう、図 8 及び図 9 に誇張して示されている如く、軸受部材 112 及び 114 の両端部にはそれらの内面が両端へ向かうにつれて漸次径方向外側へオフセットされたクラッシリリーフ 116 が設けられている。

上述の如き従来のクランクシャフトの給油装置に於いては、各軸受部材の内面に設けられた半周溝 118 は各軸受部材の全長に亘り延在し、クラッシリリーフ 116 の領域にも延在しているため、シリンダブロック 104 に形成されたオイル通路 120 及び各軸受部材に形成された連通孔 122 を経て半周溝 118 内へ供給された潤滑オイルの一部がメインジャーナル 102 とクラッシリリーフ 116 との間の間隙を経て漏洩し易いという問題がある。

また従来のクランクシャフトの給油装置に於いては、上述の如きメインジャーナル部よりの潤滑オイルの漏洩に拘わらずピン給油通路を経てクランクシャフトのピン部へ十分な量の潤滑オイルを供給しようとする、オイルポンプの大型化が避けられず、そのため駆動損失やコストの上昇、車輛搭載性の悪化などの問題が生じる。

尚特開平 7-27127 号公報には一つのメインジャーナル部の軸受部材の半周溝よりピン給油通路を経て両側の二つのピン部へ潤滑オイルを供給する給油装置が記載されているが、一つのメインジャーナル部よりその両側の二つのピン部へ至る二つのピン給油通路を有する V 型エンジン用クランクシャフトに対しこの給油装置を適用することができない。

発明の開示

本発明は、クランクシャフトのメインジャーナル部を支承する一対の軸受部材の少なくとも一方が半周溝を有し、潤滑オイルが半周溝よりピン給油通路を経てピン部の表面へ供給されるよう構成された従来のクランクシャフトの給油装置に於ける上述の如き問題に鑑みてなされたものであり、本発明の主要な課題は、軸

受部材の周溝の延在範囲を限定することにより、メインジャーナル部に対する軸受部材の摩擦を増大させることなく、メインジャーナル部の支承領域より漏洩する潤滑オイルの量を低減することである。

上述の主要な課題は、本発明によれば、互いに共働してクランクシャフトのメインジャーナル部を囲繞し両端にクラッシリリーフを有する一対の実質的に半円筒状の軸受部材を含み、一方の軸受部材はメインジャーナル部に対向する面に設けられシリンダブロックの油路に連通し周方向に延在する油溝を有し、前記油溝は前記クラッシリリーフには延在していないことを特徴とするクランクシャフトの給油装置、又は交互に配設された複数個の第一及び第二のメインジャーナル部を有するクランクシャフトの給油装置にして、前記第一のメインジャーナル部は前記の一対の軸受部材（第一の一対の軸受部材）により支承され、前記第二のメインジャーナル部は油溝を有しない一対の実質的に半円筒状の軸受部材（第二の一対の軸受部材）により支承され、前記クランクシャフトは前記第一のメインジャーナル部の表面より前記第一のメインジャーナル部両側のピン部の表面まで延在する内部油路を有し、前記内部油路は前記クランクシャフトが一回転する際に少なくとも一回前記一方の軸受部材の油溝に連通することを特徴とするクランクシャフトの給油装置によって達成される。

上記の構成に於いて、上述の主要な課題を効果的に達成すべく、前記内部油路は前記第一のメインジャーナル部を実質的に径方向に貫通して延在する貫通通路と、一端にて前記貫通通路に連通し他端にて前記ピン部の表面に開口する一対のピン給油通路とよりなるよう構成されてよい。

上記の第一の一対の軸受部材の構成によれば、互いに共働してクランクシャフトのメインジャーナル部を支承する一対の実質的に半円筒状の軸受部材の一方はメインジャーナル部に対向する面に設けられシリンダブロックの油路に連通し周方向に延在する油溝を有し、該油溝はクラッシリリーフには延在していないので、油溝がクラッシリリーフにも延在する従来の給油装置の場合に比して、シリンダブロックの油路より一方の軸受部材の油溝へ供給され油溝よりクラッシリリーフの領域へ漏洩する潤滑オイルの量を確実に低減することができる。また、油溝よりクラッシリリーフの領域へ漏洩する潤滑オイルの量を確実に低減することがで

きるので、油溝よりクランクシャフトのピン部へ潤滑オイルを供給するピン給油通路が設けられている場合には、クランクシャフトのピン部へ十分な量の潤滑オイルを供給することができ、これにより従来の給油装置の場合に比して、オイルポンプを小型化し、駆動損失やコストを低減し、オイルポンプの車輛搭載性を向上させることができる。

また上記のクランクシャフトの給油装置の構成によれば、第一のメインジャーナル部は第一の一对の軸受部材により支承され、第二のメインジャーナル部は油溝を有しない一对の実質的に半円筒状の軸受部材により支承され、クランクシャフトは第一のメインジャーナル部の表面より第一のメインジャーナル部両側のピン部の表面まで延在する内部油路を有し、内部油路はクランクシャフトが一回転する際に少なくとも一回一方の軸受部材の油溝に連通するので、第一のメインジャーナル部の一方の軸受部材の油溝より内部油路を経て第一のメインジャーナル部両側のピン部へ確実に潤滑オイルを供給することができ、また第二のメインジャーナル部を支承する一对の軸受部材は油溝を有しないので、第二のメインジャーナル部を支承する一对の軸受部材より漏洩する潤滑オイルの量を確実に低減することができる。

また上記のクランクシャフトの給油装置の構成によれば、クランクシャフトの内部油路が第一のメインジャーナル部を実質的に径方向に貫通して延在する貫通通路と、一端にて貫通通路に連通し他端にてピン部の表面に開口する一对のピン給油通路とよりなる場合には、貫通通路の両端が油溝以外の領域を通過する回転領域を除き内部油路が油溝と連通した状態を確保し、これにより内部油路が貫通通路を有しない場合に比して良好にピン部へ潤滑オイルを供給することができる。

上記の構成に於いて、第一の一对の軸受部材のうちの他方の軸受部材は油溝を有しないよう構成されていてよい。又、第一の一对の軸受部材において、一方の軸受部材の油溝の延在範囲は二つのクラッシリリーフの内縁の間であるよう構成されていてよく、或いは、一方の軸受部材の油溝の延在範囲は二つのクラッシリリーフの内縁よりも中央側の位置までであるよう構成されていてよい。

また、上記の本発明の構成に於いて、クランクシャフトはメインジャーナル部の表面より該メインジャーナル部に隣接するピン部の表面まで延在する内部油路

を有するよう構成されていてよい。その場合、クランクシャフトはエンジンの気筒数よりも 1 多いメインジャーナル部を有し、一つのメインジャーナル部の一方の軸受部材は油溝を有しないよう構成されていてよい。

更に、上記の構成に於いて、クランクシャフトの内部油路は第一のメインジャーナル部の実質的に径方向に互いに隔置された二つの開口部を有し、内部油路はクランクシャフトが一回転する際に二回一方の軸受部材の油溝に連通するよう構成されていてよい。

更にまた、上記の構成に於いて、クランクシャフトの一对のピン給油通路は互いに貫通通路の反対側の端部にて貫通通路に連通するよう構成される。

図面の簡単な説明

図 1 は、直列 4 気筒ガソリンエンジンに適用された本発明によるクランクシャフトの給油装置の第一の実施例を示す概略構成図である。

図 2 は、図 1 に示された一つの上側軸受部材を示す側面図である。

図 3 は、図 2 に示された上側軸受部材の端部を示す拡大部分斜視図である。

図 4 は、修正例の上側軸受部材の端部を示す拡大部分斜視図である。

図 5 は、直列 4 気筒ガソリンエンジンに適用された本発明によるクランクシャフトの給油装置の第二の実施例を示す概略構成図である。

図 6 は、第一の実施例、第二の実施例、比較例についてエンジン回転数 N_e とクランクシャフトへの潤滑オイル供給量 V_o との間の関係の例を示すグラフである。

図 7 は、クランクシャフトのメインジャーナル部の支承装置を示す拡大断面図である。

図 8 は、従来の給油装置に於ける上側軸受部材を示す側面図である。

図 9 は、図 8 に示された上側軸受部材の端部を示す拡大部分斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に添付の図を参照しつつ、本発明を幾つかの好ましい実施例について詳細に説明する。

第一の実施例

図1は直列4気筒ガソリンエンジンに適用された本発明によるクランクシャフトの給油装置の第一の実施例を示す概略構成図、図2は図1に示された一つの上側軸受部材を示す側面図、図3は図2に示された上側軸受部材の端部を示す拡大部分斜視図である。

図1に於いて、符号10はエンジンのクランクシャフトを示しており、クランクシャフト10はシリンダブロック12の五つの支承部12A～12Eにより回転可能に支持されている。クランクシャフト10は五つのメインジャーナル部14A～14Eと、それらの間に位置しメインジャーナル部より径方向にオフセットされ且つ軸線の周りに互いに他に対し周方向にオフセットされた四つのピン部16A～16Dとを有し、メインジャーナル部14A～14E及びピン部16A～16Dはアーム部により互いに一体に接続されている。

シリンダブロック12の支承部12A～12Eの下端には図1には示されていないボルトによりそれぞれキャップ18A～18Eが固定され、支承部12A～12Eの下面に形成された半円筒状の凹部とメインジャーナル14A～14Eとの間には半円筒状の上側軸受部材20A～20Eが配置され、キャップ18～18Eの上面に設けられた半円筒状の凹部とメインジャーナル14A～14Eとの間には半円筒状の下側軸受部材22A～22Eが配置されている。

上側軸受部材20A～20E及び下側軸受部材22A～22Eは両端にて互いに当接すると共に、支承部12A～12Eとキャップ18A～18Eとの間にて圧縮されることにより、支承部12A～12Eの凹部及びキャップ18A～18Eの凹部に対し押し付けられており、これにより支承部12A～12E及びキャップ18A～18Eによって固定的に保持されている。

メインジャーナル部14A、14B、14D、14Eにはそれぞれ径方向に延在する貫通通路24A、24B、24D、24Eが設けられており、これらの貫通通路にはそれぞれピン給油通路26A～26Dの一端が接続され、ピン給油通路26A、26B、26C、26Dの他端はそれぞれピン部16A～16Dの表面に開口している。貫通通路24A、24B、24D、24E及びピン給油通路26A、26B、26C、26Dはそれぞれ互いに共働してメインジャーナル部

14A、14B、14D、14Eの表面とピン部16A～16Dの表面とを接続する内部通路を郭定している。

一つの上側軸受部材20Aについて図2及び図3に示されている如く、上側軸受部材20A～20Eの両端及び下側軸受部材22A～22Eの両端にはクラッシリリーフ28が設けられている。また図2及び図3に示されている如く、上側軸受部材20A、20B、20D、20Eの内面、即ちメインジャーナル部14A、14B、14D、14Eに対向する面には周方向に沿って延在する油溝30が形成されている。油溝30の深さは上側軸受部材の両端へ向うにつれて漸次小さくなりクラッシリリーフ28の内縁28Aに於いて0になるよう設定されており、従って油溝30はクラッシリリーフ28には延在していない。

尚上側軸受部材の修正例として図4に図示されている如く、油溝30はクラッシリリーフ28の領域に延在していない限り、クラッシリリーフ28の内縁28Aよりも上側軸受部材の中央部側にて終っていてもよく、また油溝30の深さは実質的にその両端まで一定であってもよい。

上側軸受部材20A、20B、20D、20Eには内端にて油溝30に開口し外端にて上側軸受部材の外面に開口する連通孔32が設けられている。これに対し上側軸受部材20Cには油溝30は設けられておらず、内端にて上側軸受部材20Cの内面に開口し外端にて上側軸受部材20Cの外面に開口する連通孔34が設けられている。これらの連通孔32及び34はシリンダブロック12に設けられたオイル通路36の枝部36A～36Eにそれぞれ連通接続されており、オイル通路36はオイルポンプ38の吐出側に接続されている。尚下側軸受部材22A～22Eには油溝及び連通孔は設けられていない。

かくして図示の第一の実施例によれば、オイルポンプ38により吐出された潤滑オイルはオイル通路36、枝部36A～36E、上側軸受部材20A、20B、20D、20Eの連通孔32を経て油溝30へ供給され、これによりメインジャーナル部14A、14B、14D、14Eの表面が潤滑され、また枝部36C及び上側軸受部材20Cの連通孔34を経てメインジャーナル部14Cの表面へ供給され、これによりメインジャーナル部14Cの表面、即ちクランクシャフト10の回転支持部が潤滑される。

また上側軸受部材 20 A、20 B、20 D、20 E の油溝 30 へ供給された潤滑オイルは、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E 及びピン給油通路 26 A、26 B、26 C、26 D を経てピン部 16 A～16 D の表面へ供給され、これによりピン部 16 A～16 D の表面、即ちクランクシャフト 10 の図 1 には示されていないコネクティングロッドとの連結部が潤滑される。

この場合上側軸受部材 20 A、20 B、20 D、20 E の内面に形成された油溝 30 はクラッシリリーフ 28 には延在していないので、従来の給油装置の場合に比して油溝 30 の両端よりメインジャーナル部 14 A、14 B、14 D、14 E と上側軸受部材 20 A、20 B、20 D、20 E の両端との間の空間、即ちクラッシリリーフ 28 の領域へ漏洩する潤滑オイルの量を確実に低減することができ、また貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E 及びピン給油通路 26 A、26 B、26 C、26 D を経てピン部 16 A～16 D の表面へ潤滑オイルを良好に供給することができ、更にはオイルポンプ 38 の潤滑オイル吐出量を低減したりオイルポンプ 38 を小型化することができる。

特に図示の実施例によれば、上側軸受部材 20 C には油溝 30 は設けられていないので、全ての上側軸受部材に油溝 30 に相当する油溝が設けられた給油装置の場合に比して、メインジャーナル部 14 A～14 E の支承部を経て漏洩する潤滑オイルの量を低減することができる。

尚、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E の何れかの端部がクラッシリリーフ 28 の領域を通過するクランクシャフト 10 の特定の回転角度範囲に於いては、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E が油溝 30 より遮断され、ピン給油通路 26 A、26 B、26 C、26 D を経てピン部 16 A～16 D の表面へ潤滑オイルが圧送されなくなるが、その回転角度範囲は小さいので、このことによりピン部 16 A～16 D の表面の潤滑が不十分になることはない。

またクランクシャフト 10 の回転角度が上記特定の回転角度範囲にあるときには、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E が油溝 30 より遮断され、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E 内の圧力は低下するので、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E の端部がクラッシリリーフ 28 の領域を通過する際に貫通通路内の潤滑オイルがクラッシリリーフ 28 の領域へ過剰に押出されることは

ない。

第二の実施例

図 5 は直列 4 気筒ガソリンエンジンに適用された本発明によるクランクシャフトの給油装置の第二の実施例を示す概略構成図である。尚図 5 に於いて図 1 に示された部材と同一の部材には図 1 に於いて付された符号と同一の符号が付されている。

この第二の実施例に於いては、上述の第一の実施例に於けるメインジャーナル部 14 C と同様、メインジャーナル部 14 A、14 C、14 E には貫通通路は設けられていない。また上述の第一の実施例に於けるメインジャーナル部 14 C の上側軸受部材 20 C と同様、メインジャーナル部 14 A、14 C、14 E の上側軸受部材 20 A、20 C、20 E には油溝 30 は設けられていないが、連通孔 34 が設けられている。

またピン給油通路 26 A の一端はピン給油通路 26 B の一端が接続された側とは反対側の貫通通路 24 B の端部に接続され、ピン給油通路 26 D の一端はピン給油通路 26 C の一端が接続された側とは反対側の貫通通路 24 D の端部に接続されている。従って貫通通路 24 B はピン給油通路 26 A 及び 26 B を経てその両側のピン部 16 A 及び 16 B の表面へ潤滑オイルを供給し、貫通通路 24 D はピン給油通路 26 C 及び 26 D を経てその両側のピン部 16 C 及び 16 D の表面へ潤滑オイルを供給する。

かくして図示の第二の実施例によれば、オイルポンプ 38 により吐出された潤滑オイルはオイル通路 36、枝部 36 A～36 E、上側軸受部材 20 B、20 D の連通孔 32 を経て油溝 30 へ供給され、これによりメインジャーナル部 14 B、14 D の表面が潤滑され、また枝部 36 A、36 C、36 E 及び上側軸受部材 20 A、20 C、20 E の連通孔 34 を経てメインジャーナル部 14 A、14 C、14 E の表面へ供給され、これによりメインジャーナル部 14 A、14 C、14 E の表面、即ちクランクシャフト 10 の回転支持部が潤滑される。

また上側軸受部材 20 B、20 D の油溝 30 へ供給された潤滑オイルは、貫通通路 24 B、24 D 及びピン給油通路 26 A、26 B、26 C、26 D を経てピン部 16 A～16 D の表面へ供給され、これによりピン部 16 A～16 D の表面、

即ちクランクシャフト 10 の図 5 には示されていないコネクティングロッドとの連結部が潤滑される。

この場合上述の第一の実施例の場合と同様、上側軸受部材 20 B、20 D の内面に形成された油溝 30 はクラッシリリーフ 28 には延在していないので、従来の給油装置の場合に比して油溝 30 の両端よりメインジャーナル部 14 B、14 D と上側軸受部材 20 B、20 D の両端との間の空間、即ちクラッシリリーフ 28 の領域へ漏洩する潤滑オイルの量を確実に低減することができ、また貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E 及びピン給油通路 26 A、26 B、26 C、26 D を経てピン部 16 A～16 D の表面へ潤滑オイルを良好に供給することができ、更にはオイルポンプ 38 の潤滑オイル吐出量を低減したりオイルポンプ 38 を小型化することができる。

またこの第二の実施例によれば、上述の第一の実施例の場合に比して油溝 30 が設けられていない上側軸受部材の数が多いので、メインジャーナル部 14 A～14 E の支承部を経て漏洩する潤滑オイルの量を第一の実施例の場合よりも更に一層低減することができる。

尚、この第二の実施例に於いても、貫通通路 24 B、24 D の何れかの端部がクラッシリリーフ 28 の領域を通過するクランクシャフト 10 の特定の回転角度範囲に於いては、貫通通路 24 B、24 D が油溝 30 より遮断され、ピン給油通路 26 A、26 B、26 C、26 D を経てピン部 16 A～16 D の表面へ潤滑オイルが圧送されなくなるが、その回転角度範囲は小さいので、このことによりピン部 16 A～16 D の表面の潤滑が不十分になることはない。

またクランクシャフト 10 の回転角度が上記特定の回転角度範囲にあるときには、貫通通路 24 B、24 D が油溝 30 より遮断され、貫通通路 24 B、24 D 内の圧力は低下するので、貫通通路 24 B、24 D の端部がクラッシリリーフ 28 の領域を通過する際に貫通通路内の潤滑オイルがクラッシリリーフ 28 の領域へ過剰に押出されることはない。

更に上述の第一及び第二の実施例によれば、油溝 30 の深さは上側軸受部材の両端へ向うにつれて漸次小さくなりクラッシリリーフ 28 の内縁 28 A に於いて 0 になるよう設定されているので、上記修正例の場合に比して上記特定の回転角

度範囲を小さくすることができ、逆に上記修正例の上側軸受部材によれば、上述の第一及び第二の実施例の場合に比して更に一層確実にクラッシリリーフ 28 の領域へ漏洩する潤滑オイルの量を低減することができる。

例えば図 6 は上述の第一の実施例、第二の実施例、比較例の給油装置が適用された 1800 cc の直列 4 気筒ガソリンエンジンが種々のエンジン回転数 N_e にて運転された実験に於けるエンジン回転数 N_e とクランクシャフトへの潤滑オイル供給量 V_o との間の関係の例を示している。尚比較例の給油装置は上記第一の実施例に於ける上側軸受部材及び下側軸受部材が図 8 及び図 9 に示された軸受部材、即ち油溝がクラッシリリーフの領域にまで延在する軸受部材に置き換えられたものである。

図 6 より解る如く、上述の第一及び第二の実施例によれば、エンジン回転数 N_e に拘わらず比較例の場合に比してメインジャーナル部の支承部を経て漏洩する潤滑オイルの量を低減してクランクシャフトへ供給される潤滑オイルの量を低減することができ、また第二の実施例によれば第一の実施例の場合よりも更に一層クランクシャフトへ供給される潤滑オイルの量を低減することができることが解る。

以上に於いては本発明を特定の実施例について詳細に説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施例が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

例えば上述の各実施例に於いては、エンジンは直列 4 気筒ガソリンエンジンであるが、本発明の給油装置は 4 気筒以外のガソリンエンジンや任意の気筒数のディーゼルエンジンに適用されてもよく、上述の第二の実施例の給油装置は V 型エンジンに適用されてもよい。

また上述の第一の実施例に於いては、中央のメインジャーナル部 14 C を支承する上側軸受部材 20 C 以外の上側軸受部材 20 A、20 B、20 D、20 E に油溝 30 が設けられ、メインジャーナル部 14 A、14 B、14 D、14 E の貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E よりピン給油通路 26 A、26 B、26 C、26 D を経てピン部 16 A～16 D の表面へ潤滑オイルが供給されるようになっているが、上側軸受部材 20 C にも油溝 30 が設けられると共に上側軸受部材 20 B、20 D の油溝 30 が省略され、メインジャーナル部 14 C に貫通通路

が設けられ、該貫通通路に連通するピン給油通路によりピン部 1 6 B 及び 1 6 C の表面へ潤滑オイルが供給されるよう修正されてもよい。

請求の範囲

1. 互いに共働してクランクシャフトのメインジャーナル部を囲繞し両端にクラッシリリーフを有する一対の実質的に半円筒状の軸受部材を含み、一方の軸受部材はメインジャーナル部に対向する面に設けられシリンダブロックの油路に連通し周方向に延在する油溝を有し、前記油溝は前記クラッシリリーフには延在していないことを特徴とするクランクシャフトの給油装置。
2. 交互に配設された複数個の第一及び第二のメインジャーナル部を有するクランクシャフトの給油装置にして、前記第一のメインジャーナル部は請求項1に記載の一対の軸受部材により支承され、前記第二のメインジャーナル部は油溝を有しない一対の実質的に半円筒状の軸受部材により支承され、前記クランクシャフトは前記第一のメインジャーナル部の表面より前記第一のメインジャーナル部両側のピン部の表面まで延在する内部油路を有し、前記内部油路は前記クランクシャフトが一回転する際に少なくとも一回前記一方の軸受部材の油溝に連通することを特徴とするクランクシャフトの給油装置。
3. 前記内部油路は前記第一のメインジャーナル部を実質的に径方向に貫通して延在する貫通通路と、一端にて前記貫通通路に連通し他端にて前記ピン部の表面に開口する一対のピン給油通路とよりなることを特徴とする請求項2に記載のクランクシャフトの給油装置。

図 1

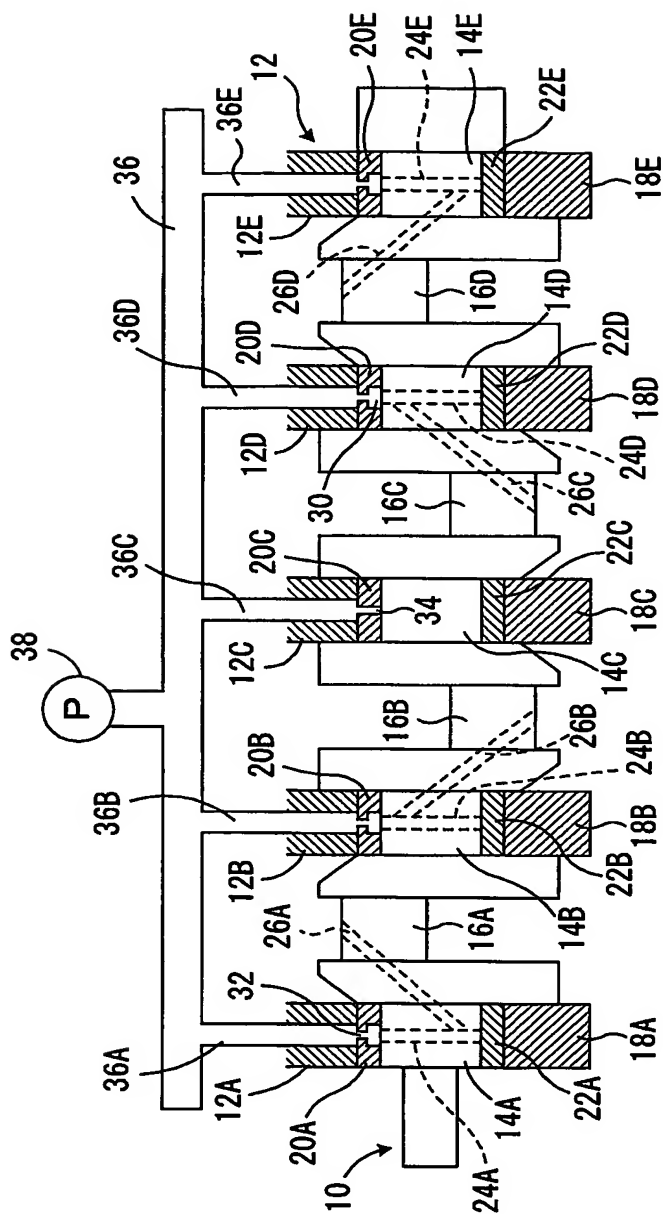


図 2

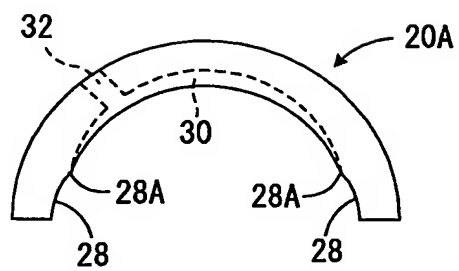


図 3

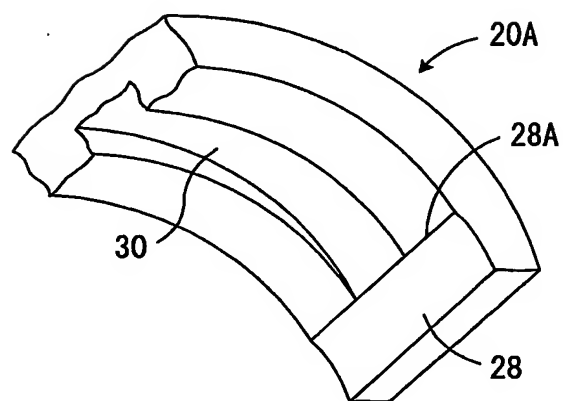


図 4

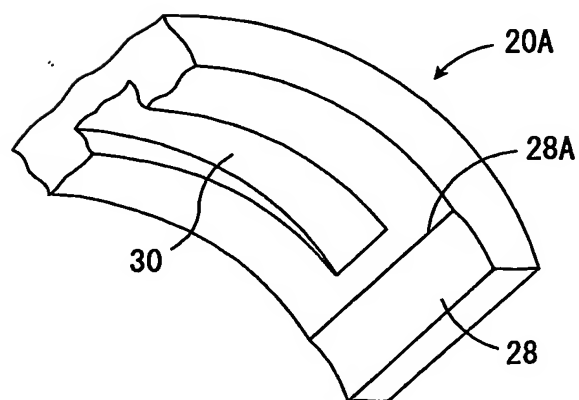


図 5

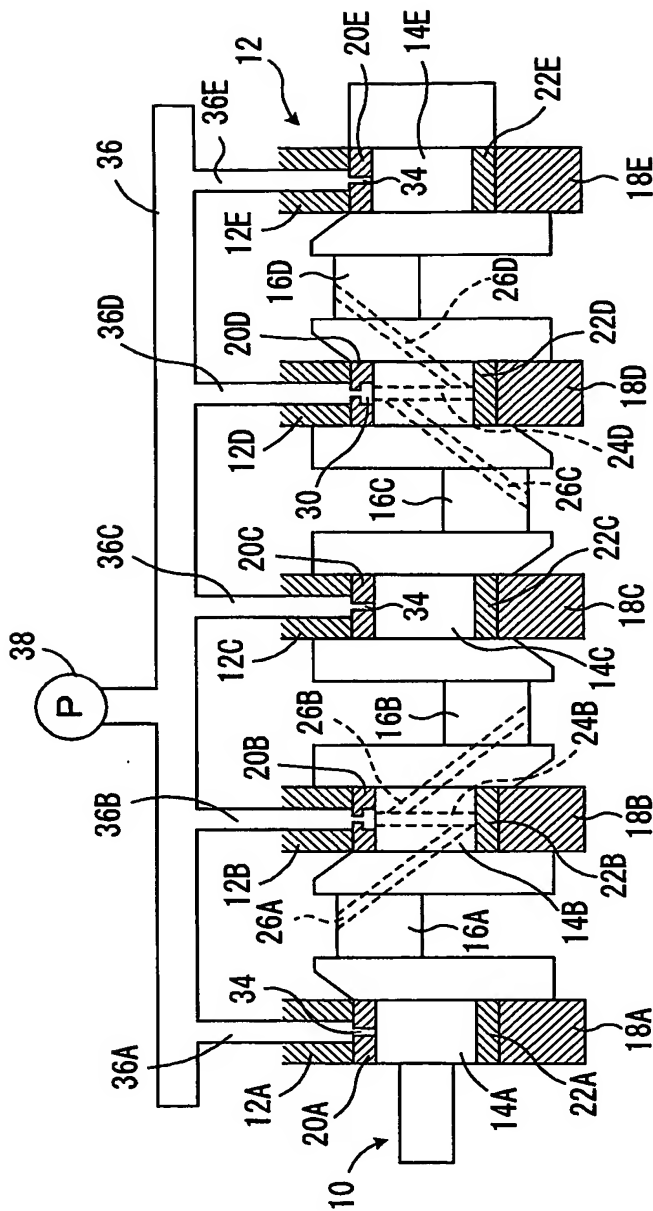


図 6

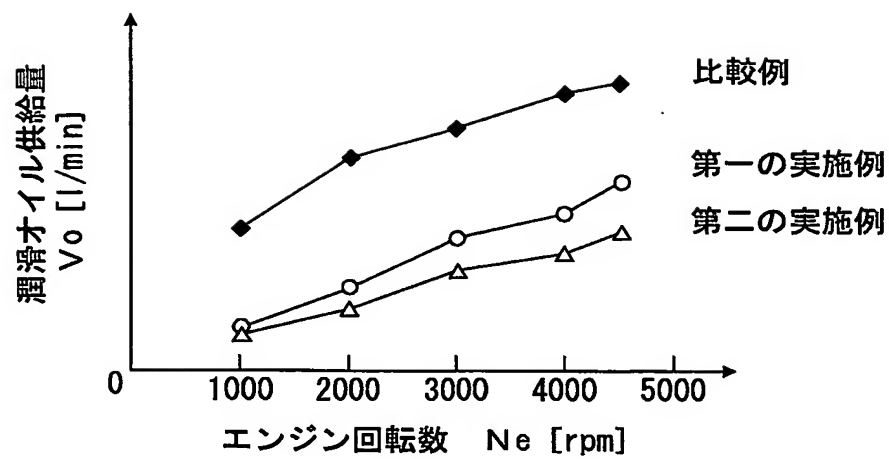


図 7

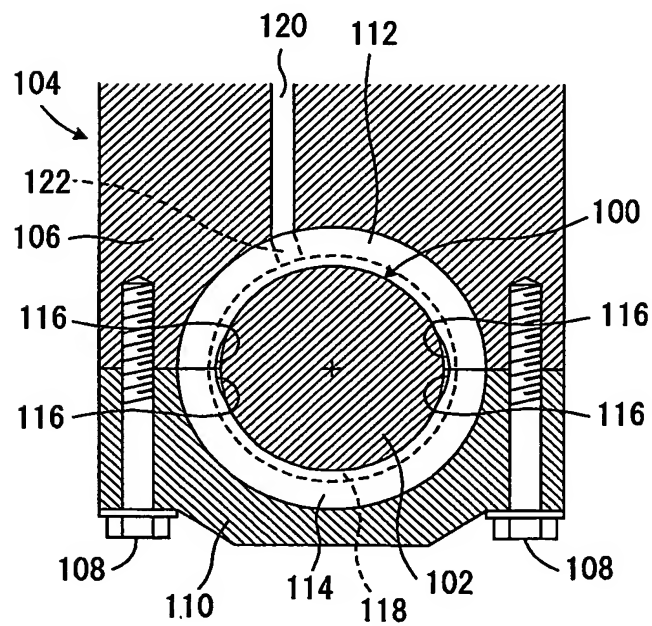


図 8

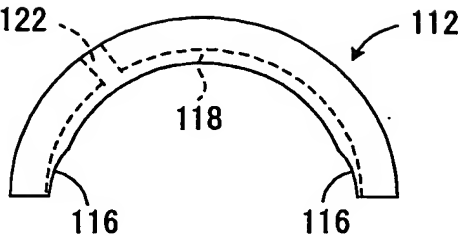
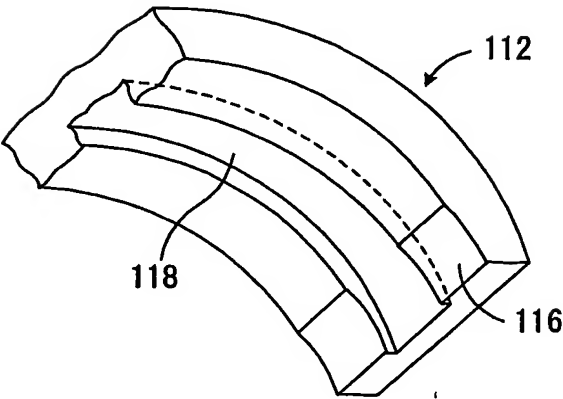


図 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F01M1/06, F16C9/02, F16C3/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F01M1/06, F16C9/02, F16C3/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5009522 A (General Motors Corp.), 23 April, 1991 (23.04.91), Full text; all drawings & DE 69102094 C & EP 450679 A & JP 4-219521 A	1-3
Y	JP 61-573 Y2 (Toyota Motor Corp.), 10 January, 1986 (10.01.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 February, 2004 (09.02.04) Date of mailing of the international search report 24 February, 2004 (24.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/13527

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 11722/1986 (Laid-open No. 124317/1987) (Toyota Motor Corp.), 07 August, 1987 (07.08.87), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 16898/1991 (Laid-open No. 113713/1992) (Mitsubishi Motors Corp.), 06 October, 1992 (06.10.92), Full text; all drawings (Family: none)	2, 3 1
A	JP 2001-241442 A (Suzuki Motor Corp.), 07 September, 2001 (07.09.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F01M 1/06, F16C 9/02, F16C 3/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F01M 1/06, F16C 9/02, F16C 3/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926 - 1996年
 日本国公開実用新案公報 1971 - 2004年
 日本国登録実用新案公報 1994 - 2004年
 日本国実用新案登録公報 1996 - 2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 5009522 A (General Motors Corporation) 1991. 04. 23, 全文, 全図 & DE 69102094 C & EP 450679 A & JP 4-219521 A	1-3
Y	JP 61-573 Y2 (トヨタ自動車株式会社) 1986. 01. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
Y	日本国実用新案登録出願61-11722号 (日本国実用新案登録出願公開62-124317号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 02. 2004

国際調査報告の発送日

24. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

早野 公恵

3T

8109

電話番号 03-3581-1101 内線 3393

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	1987.08.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	
Y A	日本国実用新案登録出願3-16898号 (日本国実用新案登録出願公開4-113713号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱自動車工業株式会社) 1992.10.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 3 1
A	JP 2001-241442 A (スズキ株式会社) 2001.09.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3